

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Емельянова Евгения Александровича на тему «Гибридный электротехнический комплекс с дизель- и ветроэлектрической установками для автономного электроснабжения поселения», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы

Актуальность темы исследования

Автономное электроснабжение поселений, расположенных на изолированных и труднодоступных территориях, остается значимой научно-технической задачей. Высокая стоимость доставки топлива, значительный износ дизель-генераторных установок и необходимость обеспечивать требуемую надежность электроснабжения потребителей обуславливают целесообразность применения гибридных электротехнических комплексов с возобновляемыми источниками энергии и накопителями. В связи с этим тема диссертационной работы Емельянова Евгения Александровича является актуальной и соответствует современным направлениям развития распределенной энергетики.

Основные результаты и научная новизна

В автореферате последовательно изложены постановка задачи, состав разработанной имитационной модели и результаты исследования гибридного комплекса с дизель-генераторными и ветроэлектрическими установками и системой накопления энергии. Существенным достоинством работы является совместный учет схемы низковольтного распределительного устройства, категорий надежности электроснабжения потребителей, отказов и восстановления оборудования, а также режимов заряда, разряда и деградации накопителя.

К новым результатам относятся установленные зависимости нормированной стоимости электроэнергии, вероятности потери электроснабжения и, вероятности потери нагрузки от емкости, предельных токов заряда и разряда и минимального уровня заряда системы накопления энергии. Разработан адаптивный алгоритм управления минимальным уровнем заряда, учитывающий текущий баланс мощности, изменение дефицита, состояние дизель-генераторных установок, требуемый резерв и степень замещения дизельной генерации.

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-665 от 24.09.24
АУ УС

На основе моделирования обосновано применение двойной системы шин. Для рассмотренного объекта показано, что совместное использование ветроэлектрических установок и накопителя позволяет сократить расход дизельного топлива на 35%, уменьшить нормированную стоимость электроэнергии с 33,71 до 28,02 руб./кВт·ч и более чем на 90% снизить показатели балансовой надежности. Адаптивное управление обеспечивает дополнительное снижение нормированной стоимости электроэнергии на 3%, а вероятностей потери нагрузки и электроснабжения на 40–41% по сравнению с оптимальным фиксированным минимальным уровнем заряда.

Достоверность и практическая значимость

Достоверность результатов обеспечивается использованием фактических данных электрической нагрузки поселения, метеорологических данных NASA MERRA-2, паспортных характеристик серийных дизель-генераторных установок, метода Монте-Карло и глобальной оценки чувствительности по методу Соболя. Результаты согласуются с физическими представлениями о работе оборудования гибридного комплекса. Автореферат написан грамотным научно-техническим языком, имеет логичную структуру и в достаточной степени отражает содержание диссертации, основные положения, результаты и выводы.

Замечание к диссертационной работе

По материалам автореферата отмечены следующие замечания:

1) В математической модели все дизель-генераторные установки принимаются одинаковой номинальной мощности. Вместе с тем на автономных электростанциях могут совместно эксплуатироваться агрегаты различной мощности и технического состояния. Насколько принятое допущение ограничивает применимость полученных результатов при модернизации существующих энергетических комплексов?

2) При проведении имитационного моделирования автором используется метод Монте-Карло, результаты которого имеют статистическую природу. Вместе

с тем в автореферате не приведены основные статистические характеристики выполненных расчетов: объем выборки, дисперсия полученных значений и доверительные интервалы.

Указанные замечания имеют рекомендательный характер и не снижают научной и практической ценности выполненного исследования.

Заключение

Диссертация Емельянова Евгения Александровича «Гибридный электротехнический комплекс с дизель- и ветроэлектрической установками для автономного электроснабжения поселения», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2 – Электротехнические комплексы и системы, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.01.2021 №953 адм, а ее автор – Емельянов Евгений Александрович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2 – Электротехнические комплексы и системы.

Профессор департамента энергетических систем Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный федеральный университет», доктор технических наук, доцент



Силин Николай Витальевич

ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»

Почтовый адрес: 690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10.

Тел. (423) 2433472, e-mail: rector@dvfu.ru



Силин Н.В.
Аким
Емельянов Е.А.
16